

Análisis Cristaloquímico y Tratamiento Térmico de Algunas Dolomitas Naturales

/ ÁNGEL CRESPO (1), CARLOS PIMENTEL (1,2), CARLOS M. PINA (1,2*)

(1) Departamento de Cristalografía y Mineralogía. Universidad Complutense de Madrid (España)

(2) Instituto de Geociencias (CSIC, UCM). C/ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid (España)

INTRODUCCIÓN

La dolomita, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, es, después de la calcita, CaCO_3 , el mineral carbonatado más abundante en la corteza terrestre y se encuentra presente a lo largo de todo el registro geológico. Las dolomitas pueden tener distintos orígenes (sedimentario, hidrotermal o metasomático) y en ocasiones han sufrido procesos metamórficos que pueden quedar reflejados en sus características cristaloquímicas. A pesar de ello, los estudios cristaloquímicos sistemáticos sobre dolomitas naturales son todavía escasos.

En este trabajo se presenta un estudio del grado de cristalinidad y del ordenamiento del Ca y el Mg en algunas dolomitas naturales, así como de su modificación después de someterlas a tratamiento térmico. Los resultados obtenidos proporcionan una primera caracterización cristaloquímica de algunas dolomitas naturales correspondientes a un amplio intervalo de edades geológicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio cristaloquímico presentado en este trabajo se centra en dolomías naturales recogidas en distintos lugares de la Península Ibérica. Las muestras corresponden a períodos geológicos que abarcan desde el Triásico al Cretácico. Las muestras se molieron y tamizaron hasta conseguir un polvo con un tamaño de grano $\leq 53 \mu\text{m}$. Alícuotas de este polvo se separaron para ser calentadas a temperaturas de 400 y 500°C durante 8 y 24 horas. Tanto las muestras originales como las sometidas a tratamiento térmico se analizaron mediante difracción de rayos X por método de polvo. Para ello se utilizó un difractómetro Siemens D-500 con fuente de radiación Cu K α . Todas las

muestras fueron analizadas cuatro veces para minimizar el efecto de las orientaciones preferentes sobre las intensidades. Los difractogramas obtenidos fueron analizados con el programa X Powder con el fin de determinar el grado de cristalinidad y el ordenamiento catiónico de las dolomitas originales y calentadas. La cristalinidad de las dolomitas se determinó a partir de la medida de la anchura a media altura del pico de difracción 10.4 (FWHM_{10.4}). Su ordenamiento catiónico se cuantificó a través de la medida de las relaciones entre las intensidades de picos de superestructura y picos de no superestructura de este mineral (Lippmann, 1973). Las relaciones de intensidad consideradas fueron $I_{10.1}/I_{01.2}$, $I_{01.5}/I_{00.6}$ y $I_{01.5}/I_{11.0}$ (Pimentel & Pina, 2014; Schultz-Güttler, 1986; McKenzie, 1981).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer conjunto de dolomitas estudiadas está formado por diez muestras del Cretácico Superior recogidas en el entorno de El Vellón (Madrid), las cuales fueron calentadas a temperaturas de 400 y 500°C durante 8 horas. Las dolomitas antes del tratamiento térmico muestran un alto grado de cristalinidad (con un valor

medio de FWHM_{10.4} de $0,23 \pm 0,03$) y presentan picos de superestructura claros. Los índices de ordenamiento catiónico indican un alto grado de orden Ca-Mg en todas ellas: $I_{10.1}/I_{01.2} = 0,49 \pm 0,07$; $I_{01.5}/I_{00.6} = 1,06 \pm 0,16$; $I_{01.5}/I_{11.0} = 0,62 \pm 0,12$.

El tratamiento térmico de estas dolomitas cretácicas no modificó significativamente ni su cristalinidad ni su grado de ordenamiento catiónico. Estos resultados sugieren que los tiempos de calentamiento no fueron lo suficientemente largos como para producir modificaciones estructurales importantes.

El segundo conjunto de muestras estudiado está formado por cinco dolomitas de edades comprendidas entre el Triásico y el Cretácico, procedentes de las inmediaciones de Luzaga y Abanades (Guadalajara). Estas dolomitas fueron calentadas a 500°C durante 24 horas. Todas las muestras antes de ser calentadas presentan valores similares de cristalinidad y ordenamiento catiónico (ver Tabla 1).

A 500°C las dolomitas estudiadas permanecieron estables. Únicamente la muestra LU-J-03, perteneciente al Jurásico, se descompuso ligeramente en calcita y periclase (MgO). Esta muestra

	FWHM _{10.4} TA	FWHM _{10.4} T500	$I_{10.1}/I_{01.2}$ TA	$I_{10.1}/I_{01.2}$ T500	$I_{01.5}/I_{00.6}$ TA	$I_{01.5}/I_{00.6}$ T500	$I_{01.5}/I_{11.0}$ TA	$I_{01.5}/I_{11.0}$ T500	EDAD
LU-TR-01	0.207	0.211	0.453	0.435	0.863	0.717	0.681	0.656	Triásica
LU-TR-02	0.206	0.205	0.462	0.432	0.872	0.729	0.637	0.669	Triásica
LU-TR-03	0.210	0.209	0.462	0.453	0.920	0.728	0.709	0.673	Triásica
LU-J-03	0.217	0.213	0.440	0.557	0.856	0.733	0.725	0.752	Jurásica
AB-C-01	0.207	0.212	0.423	0.465	0.820	0.985	0.633	0.688	Cretácica

Tabla 1. Cristalinidad FWHM_{10.4e} índices de orden catiónico de las dolomitas de Guadalajara a temperatura ambiente (TA) y tras el calentamiento a 500°C (T500).

palabras clave: Dolomita, Cristalinidad, Orden Catiónico, DRXP

key words: Dolomite, Crystallinity, Cationic Ordering, XRPD

es una carniola, por lo que la descomposición de esta dolomita podría estar relacionada con su contenido en yeso original.

El calentamiento a 500°C de estas muestras apenas modificó la cristalinidad de las dolomitas (Fig. 1A). Sin embargo, sí se aprecia una disminución de los índices de ordenamiento catiónico, excepto en el caso de la dolomita cretácica que parece experimentar un ligero ordenamiento (Fig. 1B).

CONCLUSIONES

1.- El estudio cristalológico presentado en este resumen ha permitido una primera caracterización cristalológica de algunas dolomitas naturales de la Península Ibérica. En concreto, se ha cuantificado la cristalinidad y el grado de ordenamiento catiónico mediante los índices $FWHM_{10.4}$, $I_{01.5}/I_{00.6}$ y $I_{01.5}/I_{11.0}$.

2.- Los tratamientos térmicos a los que se han sometido las dolomitas estudiadas sólo han afectado ligeramente a la cristalinidad y al ordenamiento de las mismas. Únicamente en el caso de tiempos de calentamiento más largos parece que el ordenamiento Ca-Mg sufre modificaciones.

3.- Aunque los resultados obtenidos durante la realización de este estudio son preliminares, la metodología propuesta puede resultar de gran utilidad en trabajos futuros más sistemáticos de caracterización de dolomitas, así como en estudios de su comportamiento cristalológico en condiciones de metamorfismo de contacto y metasomatismo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (proyecto CGL2013-48247-P). Los difractogramas fueron obtenidos por Belén Soutullo del Departamento de Cristalografía y Mineralogía (UCM). Carlos Pimentel agradece el disfrute de una beca FPU.

REFERENCIAS

Lippmann, F. (1973): *Sedimentary carbonate minerals*. Springer, Berlin, 228 p.
 McKenzie, J.A. (1981): *Holocene dolomitization of calcium carbonate sediments from the coastal sabkhas of Abu Dhabi, U.A.E.: a stable isotope study*.

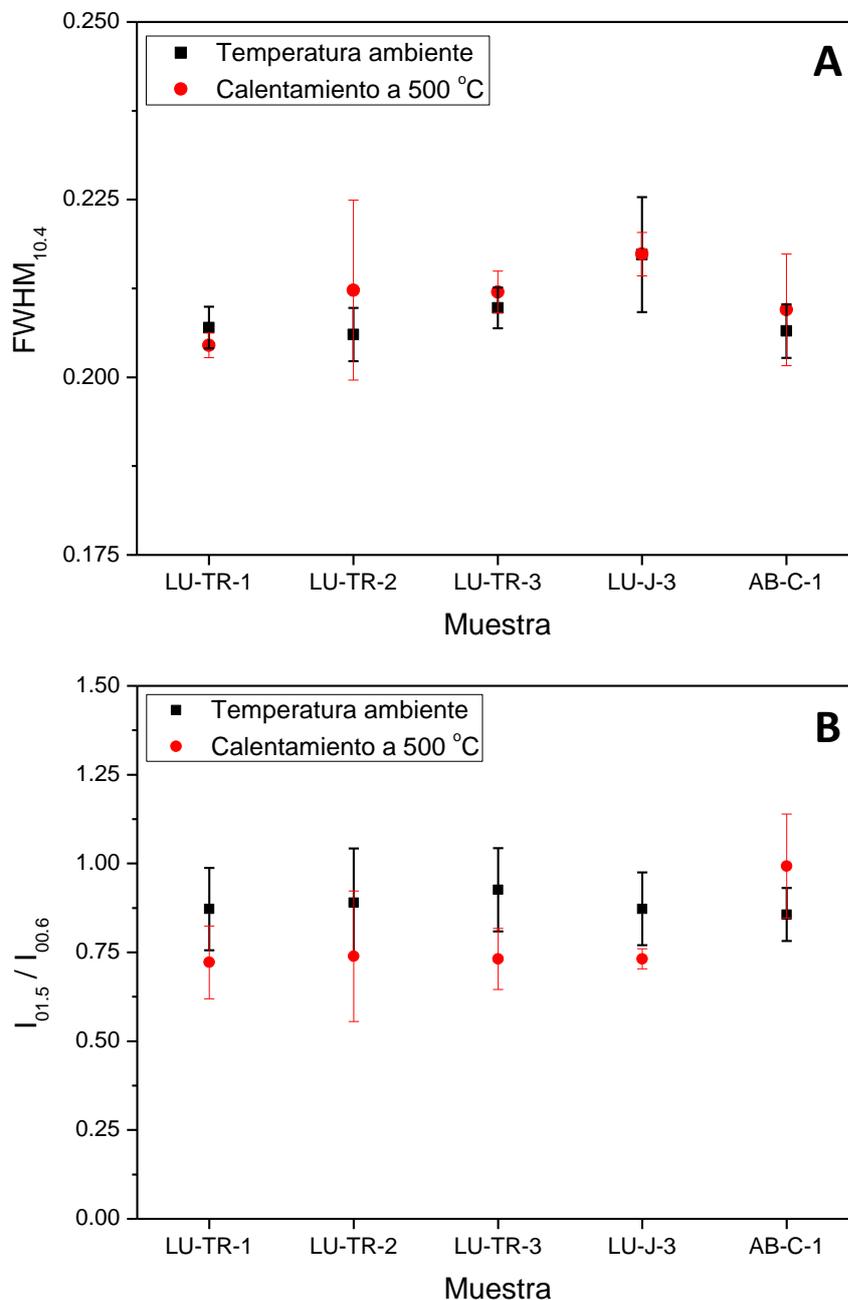


fig 1. A) Grado de cristalinidad ($FWHM_{10.4}$) y B) índice de ordenamiento catiónico $I_{01.5}/I_{00.6}$ de las dolomitas de Guadalajara a temperatura ambiente y tras el calentamiento a 500 °C durante 24 horas.

J.Geol., **89**, 185 - 198.
 Pimentel, C. & Pina, C.M. (2014): *The formation of the dolomite-analogue norsethite: Reaction pathway and cation ordering*. *Geochim. Cosmochim. Acta*, **142**, 217 - 223.
 Schultz-Güttler, R. (1986): *The influence of disordered, non-equilibrium dolomites on the Mg-solubility in calcite in the system $CaCO_3$ - $MgCO_3$* . *Contrib. Miner. Petrol.*, **93**, 395-398.